

Jaime Villa

Una teoría sobre el origen de los peces de Xiloá

I.- INTRODUCCION

A finales de 1965 y en conexión con estudios en curso sobre la herpetología nicaragüense colecté una pequeña serie de peces de la Laguna de Xiloá que revelaron aspectos interesantes y me indujeron a realizar colecciones extensivas en toda la laguna; estas colecciones se realizaron durante 1966-68 y constan de varios cientos de ejemplares, depositados en la Universidad de Costa Rica y en mi colección particular. El material acumulado durante estos años y las notas tomadas durante todo el tiempo en que se realizaron han sido suficientes para permitir una serie de conclusiones en diversos aspectos, algunas de las cuales han sido ya publicadas o se encuentran en preparación.

La ictiofauna xiloense consta de 9 especies nativas y una recientemente introducida:

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre Vulgar</u>	<u>Familia</u>
<u>Cichlasoma dowi</u>	guapote lagunero	Cichlidae
<u>Cichlasoma citrinellum</u>	mojarra pinta	Cichlidae
<u>Cichlasoma managuense</u> (introd)	guapote	Cichlidae
<u>Cichlasoma nigrofasciatum</u>	mojarra	Cichlidae
<u>Gobiomorus dormitor</u>	guavina	Eleotridae
<u>Melaniris sp.</u>	sardina	Atherinidae
<u>Neetroplus nematopus</u>	picaculo	Cichlidae
<u>Poecilia sphenops</u>	pepesca	Poeciliidae
<u>Rhamdia nicaraguensis</u>	chulín	Pimelodidae
<u>Synbranchus marmoratus</u>	anguila	Synbranchidae

La herpetofauna de la laguna consta de una tortuga, Pseudemys scripta ornata; un sapo verrugoso, Bufo marinus; y una rana hílida, Smilisca baudini.

Entre los invertrebrados conocidos están dos moluscos: un caracol y una almeja, (1) y un cangrejo del género Potamocarcinus.

El resto de la fauna conocida no puede considerarse como integrante de la fauna de la laguna sino como elementos periféricos. Existen, pues, al menos, doce especies de animales (nueve de ellas peces) que constituyen la fauna acuática xiloense. Estas especies, ¿de dónde se originaron?

La única explicación que conozco para el origen de los peces de dos lagunas nicaragüenses (Apoyo y Masaya), fué dada por el P. Astorqui (2) con base en una cita de Fernández de Oviedo. Astorqui concluyó que los indígenas, en tiempos remotos, se preocuparon por poblar de peces las lagunas con fines alimenticios. Esta explicación me parece razonable para muchas de las lagunas nicaragüenses y está, además, fundamentada en una cita histórica. Sin embargo, para el caso particular de Xiloá, me veo obligado a rechazarla, como criterio único, por las siguientes razones:

- 1.- Con excepción del "chulín", Rhamdia nicaraguensis (figura 1), todos los peces de Xiloá pertenecen al llamado "grupo secundario" y "grupo periférico" por Miller; (3) o sea, pertenecen a especies de agua dulce que toleran ciertos cambios en la salinidad del agua (grupo secundario) o que son originalmente marinos que remontan corrientes de aguas salobres y aun dulces (grupo periférico) y pueden prosperar en estas condiciones. El chilín en cambio, pertenece al grupo primario y no puede soportar (mucho menos prosperar) aguas salobres o saladas. Por otra parte, existen chulines o barbudos del grupo periférico (de agua salada), pero pertenecientes a otra familia (Ariidae) diferente de los de agua dulce. Sin embargo no encontramos peces de esta familia en Xiloá sino de la familia primaria Pimelodidae. Cabría la posibilidad de que el chilín pudiese haber tolerado o sobrevivido un cambio repentino en la salinidad del agua pero como individuo, no como especie, ya que sus huevos se habrían malogrado por la diferencia de presiones osmóticas entre el agua y su protoplasma. De modo pues, que aunque todas las restantes especies pudieran haber sido introducidas en Xiloá, habrían al menos una que no pudo serlo. Esa especie ¿de dónde vino?

- 2.- La sardina Melaniris. Aunque la sardina teóricamente pudo haberse aclimatado a las aguas xiloenses (pertenecer al grupo "periférico") Es muy difícil que en la práctica esto haya sucedido. Experimentalmente he encontrado una gran dificultad en traer sardinas vivas al laboratorio ya que sufren un "shock de captura" y al poco tiempo mueren. Este problema se resolvió disolviendo en el agua estupefacientes para calmarlas (4) pero aún así hay problemas difíciles de resolver. ¿Habrían usado estupefacientes los indígenas anteriores a Oviedo? . De otra forma no pudieron haber

introducido exitosamente la sardina en Xiloá.

3.- El argumento mas fuerte, sin embargo, es el de la especiación. Dos especies al menos, muestran marcadas diferencias, suficientes para que se dude en colocarlas junto con las especies a que a primera vista parecen pertenecer. Aunque ambas especies están siendo actualmente estudiadas por autoridades competentes, me son permitidos ciertos comentarios respecto a ellas:

a) La sardina, de que ya se habló (Melaniris cf. sardina) ha sido comparada con dos de las especies geográficamente mas cercanas a ella, M. sardina y M. chagresi. En ciertos caracteres, como la longitud del hocico, muestra medidas intermedias entre ambas especies; en otras, como la distancia interorbital, muestra una variabilidad mayor que la encontrada en ambas especies; en otras proporciones como el tamaño del ojo, de la cabeza, de la altura y la anchura, tienen medidas proporcionales que la colocan en posiciones muy separadas de las citadas especies. No sobra recordar que M. sardina se encuentra en ambos lagos y M. chagresi en la costa atlántica costarricense y panameña; en las proporciones ultimamente citadas son mas parecidas ambas especies entre sí que en comparación con las xiloenses. Por tanto cabe pensar que ésta pertenece a una especie (o al menos una subespecie) diferente, exclusiva de Xiloá.

b) El cangrejo xiloense, Potamocarcinus sp. (fig. 2) muestra, respecto a la especie mas afín, P. nicaraguensis (fig. 3), diferencias comparables. En ésta especie el color dorsal es café-rojizo uniforme mientras que en la forma xiloense este color es mucho más pálido y no uniforme, sino reticulado, con interespacios blanquecinos o cremosos. En cuanto al color ventral P. nicaraguensis es café claro cremoso, mientras que en los ejemplares xiloenses es verde claro. Hay además, diferencias estructurales que no cabe mencionar aquí. También se han observado diferencias menores en casi todas las especies estudiadas respecto a las poblaciones restantes de Nicaragua. Un hecho es evidente: que existe cierta especiación, en algunos casos muy marcados, al menos en algunos representantes de la fauna xiloense. Esto es muy de esperarse ya que ha habido un completo aislamiento de poblaciones. Sin embargo, recordemos que para que sean evidentes las modificaciones morfológicas en poblaciones aisladas de su población de origen, es necesario mucho tiempo de aislamiento. Este tiempo se mide no solo en cientos sino en miles y millones de años. El origen de la fauna xiloense debe considerarse, en consecuencia, anterior al hombre en América.

Por las razones vistas debo rechazar la explicación de Astorqui respecto al origen de la fauna xiloense. Desconozco otras explicaciones para derivar la fauna de la laguna de una forma aceptable, por lo que me veo obligado a proponer una propia. Pero antes de enunciarla es conveniente que consideremos algunos hechos sobre los cuales ha de basarse la explicación.

II CONSIDERACIONES ZOOGEOGRAFICAS

1.- Todas las especies de peces xiloenses se encuentran en los Grandes Lagos (5). Con la posible excepción de la sardina, antes mencionada, todas pueden considerarse específicamente idénticas a las de los Lagos.

2.- Cuatro especies se encuentran solamente en los Lagos y en las vertientes atlánticas:

a) La sardina. Las especies de la vertiente del Pacífico no sólo son diferentes a las de los Lagos (y a la de Xiloá) sino que además pertenecen a géneros distintos.

b) La Guavina, Gobiomorus dormitor. Esta especie es exclusiva de los lagos y del Atlántico en Nicaragua; las del Pacífico pertenecen a otra especie, G. maculatus.

c) Las Mojarras Cichlasoma citrinellum y Neetroplus nematopus. Se encuentran solamente en los lagos y en la vertiente atlántica de Nicaragua y Costa Rica. No existen en el Pacífico.

Es obvia, pues, una correspondencia de faunas ictiológicas. Las especies restantes se encuentran también en los lagos, pero su distribución además incluye la vertiente del Pacífico, por lo que no pueden usarse como argumento para apoyar una cosa u otra.

III CONSIDERACIONES FISIOGRAFICAS

3.- Origen de la Península de Chiltepe. Hasta hace unos veinte años se daba por sentado que los lagos de Nicaragua eran parte de una cuenca en el litoral del Pacífico que quedó aislada del mar por levantamientos orogénicos que produjeron la cordillera del Pacífico y que el agua de los recién formados lagos fué haciéndose cada vez menos salina por la afluencia de agua de los ríos tributarios y el escape por el Río San Juan (6). Posteriormente, con la aparición de ciertas evidencias contradictorias, ha habido mucha discusión. Wilson y Auer (7) y posteriormente Zoppis y del Giudice (8), propusieron que los lagos se originaron debido a la acción volcánica dominante en el final del Terciario y principios del Cuaternario, y que las aguas de los ríos llenaron la depresión, el exceso de agua escapándose hacia el Atlántico formando el San Juan. Sin embargo, otras evidencias (9) ponen en duda ambas teorías. La verdad parece estar en una síntesis parcial de ambas; por una parte el desplome tectónico que originó la llamada "Depresión Nicaragüense" es un hecho; pero por otra, hay también evidencias de una conexión con el mar (9-10). Posiblemente al producirse la depresión hubo una entrada de mar por el Golfo de Fonseca, que luego fue bloqueada. Los recién formados lagos eran salados entonces, pero el agua que los repletó proveniente de lluvias y ríos diluyó las sales, que se escaparon por el San Juan (10).

Aunque la teoría del origen a partir del desplome tectónico (7-8), ha sido bastante difundida y aceptada por autores modernos (11-12), e inclusive ha sido incorporada como un hecho comprobado en la Geografía de Nicaragua (13), no dejan de haber algunos autores que parecen apearse a la teoría sexagenaria y obsoleta haciendo caso omiso de las modernas (14).

La península de Chiltepe se originó, pues, junto con el resto de la cordillera del Pacífico, gracias a un resurgimiento en la actividad volcánica de la entonces llanura del Pacífico, de origen sedimentario marino, a finales del Terciario y comienzos del Cuaternario. Los volcanes y montes formados entonces fueron el Cosigüina, Mombacho, los de Ometepe y las Cordilleras del Pacífico (o Marrabios) que incluye el Cerro Negro, Telica etc. y la sierra de Los Pueblos ("las sierras") que incluye también Chiltepe.

Aunque popularmente se cree que las aguas xiloenses son salinas por haber sido Xiloá anteriormente parte del mar, esto carece de fundamento, ya que la laguna se formó posteriormente a la emergencia del mar de la llanura sedimentaria del Pacífico y, según creo, también posteriormente a la aparición de los Grandes Lagos.

4.- La laguna de Xiloá está separada del Lago de Managua por una estrecha (1500 m. máximo, 700 m. mínimo) faja de tierra bajo de unos 11-15 m. de elevación sobre el nivel del lago (que está a 39 m. sobre el mar). En general, también la periferia de la Península está constituida de terrenos de elevaciones entre 0 y 40 metros. La masa central de la Península esta formada por los "Cerros Cuapes", con una elevación promedio de 250 m.

5.- En el extremo norteño de la laguna existen fuentes termales (16) sulfurosas que vierten sus aguas a la laguna misma, remanentes de un vulcanismo moderno probablemente el mismo que originó el volcán Apoyeque.

6.- Si bien la Laguna tiene taludes acentuados hacia los Cerros Cuapes tiene también una faja de terreno, situada en su región sur-sureste (la antes mencionada), que ha sido llamada (Chiltepe Franco Arcilloso y que "consiste de suelos de drenaje lento y de textura fina, desarrollados a partir de sedimentación lacustre y de probable origen basáltico sobre deposiciones pumíceas fuertemente meteorizadas y redistribuidas por agua en forma de capas" (17).

7.- Además de la faja mencionada, una buena parte de la periferia y región costera de la península consta de suelos bajos, de 0 a 30 m. de altura sobre el lago, de origen sedimentario lacustre; en esta zona abundan las formaciones de tipo arcilloso y limoso, muchas de ellas cubiertas por estratos de origen orgánico y pluvial.

8.- En la faja de terreno que separa Xiloá del lago de Managua se encuentran, a profundidades variables, uno o varios estratos de moluscos fosilizados (fig. 4-7) pertenecientes al menos a tres especies (dos caracoles y una almeja) indiferenciables de las especies recientes de los lagos y de Xiloá. Estos estratos son relativamente gruesos.

sos (unos 15 cms.), lo que parece indicar una sedimentación lenta; y se encuentran tanto en las zonas cercanas al borde de la laguna como a unos 600 metros del actual borde, hacia el lago.

Considerando los ocho puntos anteriores no veo otro escape para explicar la presencia de la fauna acuática xiloense si no es proponiendo una teoría sobre el

IV ORIGEN DE LOS PECES DE XILOA

Los peces de Xiloá se originaron a partir de los del Lago, región de Managua.

El nivel del lago estuvo, al menos, 15 metros mas alto que el actual, por lo que el lago incluía la cuenca de Xiloá y de Mateare además de algunas otras a lo largo de toda su extensión. El nivel antiguo del lago ha bajado paulatinamente debido, en parte, a la evaporación superficial. Al descender, la cuenca de Xiloá se convirtió en laguna (18); en el momento de separación existían aquí mas especies de peces que los actuales, unas treinta o más. Por vulcanismo la laguna tenía una o más fuentes termales que vertían (como aún vierten) en ella aguas con sales sulfurosas; con el tiempo ha ido aumentando la cantidad de sales disueltas, tanto por aumento real (por acción de las termales) como por aumento relativo (por la evaporación de las aguas de la laguna) y la concentración ha sido cada vez mayor. Este incremento en la concentración ha sido lo suficientemente lento para permitir la aclimatación de algunas especies resistentes pero lo suficientemente rápido para seleccionar muchas otras (19).

V IMPLICACIONES ADICIONALES

El límite de descenso en la superficie del lago considerado aquí (15 m.) es algo conservador; hay evidencias (20) de que ha sido mayor que 20 metros. Consecuentemente, es necesario concebir de modo un poco diferente la Península de Chiltepe en particular (figs. 11-12) y la forma de los lagos en general.

Las localidades actualmente ocupadas por poblados como el Tamagás, Miraflores, Corpus Christi y algunos más, estuvieron bajo el lago, lo mismo que la sección norteña (al menos) de Mateare; las "Islas del Amor" estarían también sumergidas, y el ahora Volcán Chiltepe sería una isla, similar a Momotombito.

Trazando una línea isométrica a 20 m. sobre el actual nivel del lago se verá que una serie de poblados estarían bajo el lago, entera o parcialmente (Granada, Managua, etc) y que ambos lagos serían uno solo (el Gran Lago Nicaragüense), pues la región que uniría los lagos actuales sería de unos 2 ó 3 Kms. en su parte mas es-

trecha.

Aceptando esta proposición surge una objeción de importancia: ¿por qué no existen tiburones (y peces sierra) también en el Lago de Managua? . Por ahora sólo puedo suponer dos posibilidades: porque ciertos accidentes geográficos de la región tipitapense no permitieron su paso, o porque el establecimiento de estos peces en el Lago de Nicaragua fue posterior al descenso de nivel.

CITAS

- (1) Hasta ahora no he logrado establecer si la almeja es un elemento real de la fauna xiloense o si las numerosas conchas que pueden encontrarse en los alrededores de la Laguna son vestigios fósiles de una población recientemente extinta. Esto puede solucionarse facilmente encontrando almejas vivas en Xiloá.
- (2) Astorqui, I. Origen de los peces de los lagos. Rev. Conservadora, 1967, vol. 16, no. 79, pp. 66-8.
- (3) Miller, R.R. Geographic distribution of Central American freshwater fishes. Copeia, 1966 (4): 773-802
- (4) Idea sugerida por el Prof. William A. Bussing, de la Universidad de Costa Rica.
- (5) Astorqui, I. Peces de la cuenca de los Grandes Lagos de Nicaragua. Rev. Biol. Trop., en prensa.
- (6) Hayes, C. W. Physiography and geology of region adjacent to the Nicaragua canal route. Bull. Geol. Soc. Amer., 1899, vol. 10 pp. 285-384.
- (7) Wilson, T.E. & W.F. Auer. Unpublished summary report, geology of the Pacific coastal area, Nicaragua. Serv. Geol. Nac. Nic., 1942 30 pp.
- (8) Zoppis, L. & D. del Giudice. Geología de la Costa del Pacifico de Nicaragua. Bol. Serv. Geol. Nac., Nic., 1958, no. 2 pp. 33-68
- (9) Swain, F.N. Reporte preliminar de los sedimentos del fondo de los lagos Nicaragua y Managua, Nicaragua. Bol. Serv. Geol. Nac. Nic., 1961, duda ambas teorías: por una parte, "el suscrito (Swain) tiene por ahora sus dudas acerca de la naturaleza de las conexiones anteriores (de los lagos) con el mar" y por otra, refiriéndose a cierta especie de ostrácodo dice que "su aparición aquí confirma

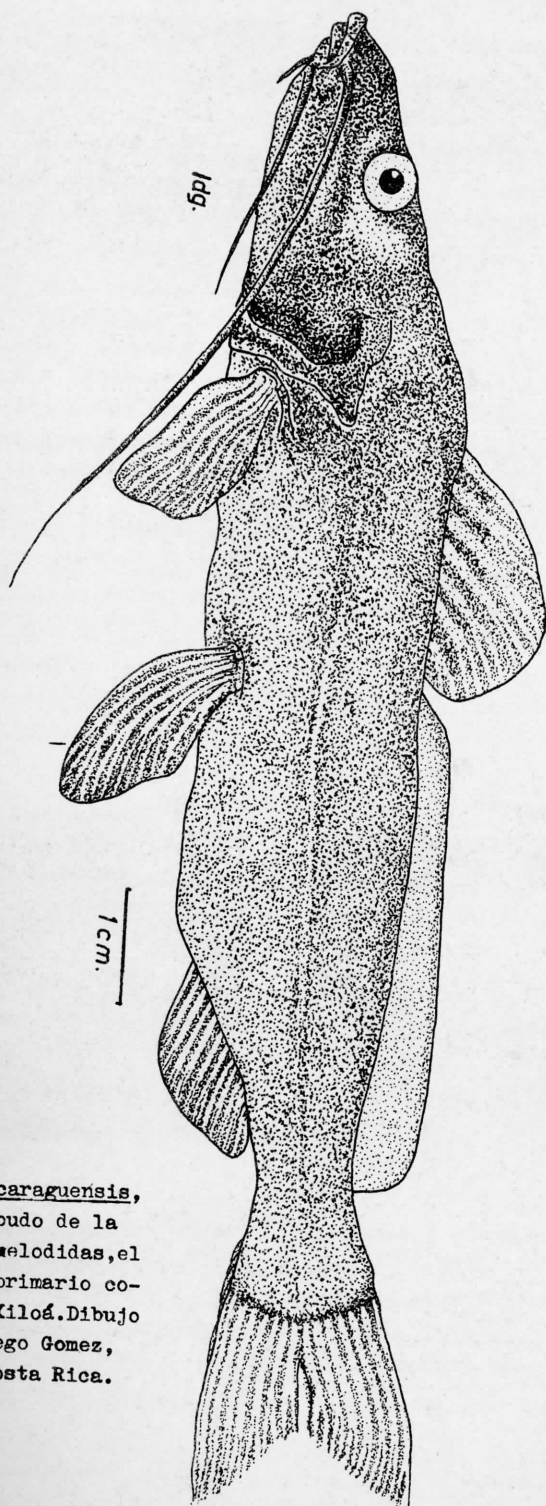


Fig.1. Rhamdia nicaraguensis,
chulin, barbudo de la
familia Pimelodidas, el
único pez primario co-
necido en Xiloá. Dibujo
de Luis Diego Gomez,
Univ. de Costa Rica.

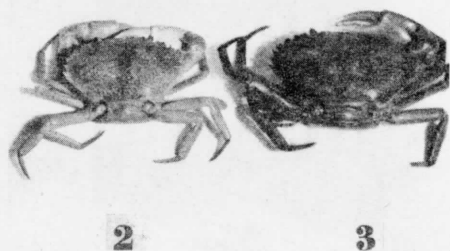


Fig.2. El cangrejo de Xiloá, Potamocarcinus cf. nicaraguensis. Compárese con el ejemplar de la fig.3. La superficie ventral es verdosa. Fotografía de Robert Klein, Cornell University. Lo mismo las demás fotografías.

Fig.3. Potamocarcinus nicaraguensis proveniente del Lago de Managua, Península de Chiltepe. La superficie ventral es café clara.



Fig.4. Sedimento a 2 m. sobre la superficie actual de la laguna de Xiloá, con numerosos caracoles fósiles y una almeja fósil (izq.) completa.

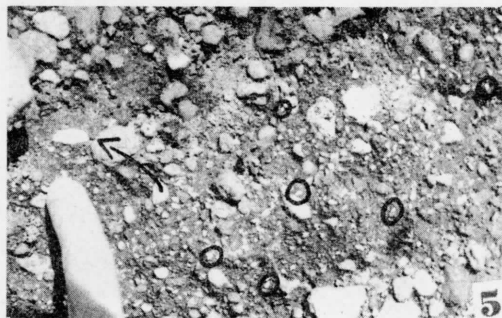


Fig.5. Estrato heterogéneo a 3 m. sobre la actual superficie de la laguna. La flecha señala una almeja fósil. Los círculos encierran algunos de los numerosos caracoles fosilizados.



Fig.6. Otro estrato cercano a la laguna, a 1 m. sobre su actual superficie, en el que pueden verse dos almejas y numerosos caracoles fósiles.



Fig. 7. A medida que se alejan del actual borde de la laguna los moluscos fósiles son más antiguos, haciéndose más escasos y frágiles. A 5 m. aun pueden encontrarse caracoles fragmentarios. En esta fotografía, a 13 m. del borde actual de la laguna y unos 10 m. sobre su actual nivel superficial pueden apreciarse dos almejas fósiles (señaladas por las flechas)



Fig. 8. La flecha señala un estrato sedimentario producido por el lodo de la laguna cuando su nivel estuvo a unos 60 cms. sobre el actual.



Fig. 9. Dos estratos sedimentarios como el de la fig. 8, indicando un descenso abrupto en los antiguos niveles de la laguna.

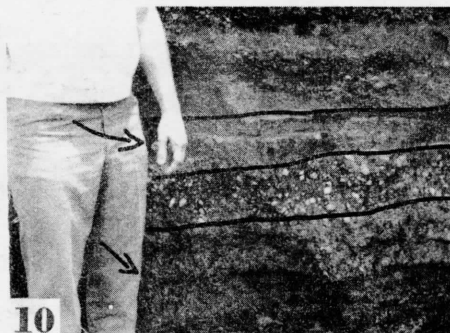


Fig. 10. Al descender el nivel del lago, quedó, en la periferia de la recién formada laguna de Xiloá, una gran cantidad de plantas acuáticas que originaron el estrato orgánico formado por sus detritos (flecha inferior). Sobre este pueden verse deposiciones sucesivas, de origen pluvial.

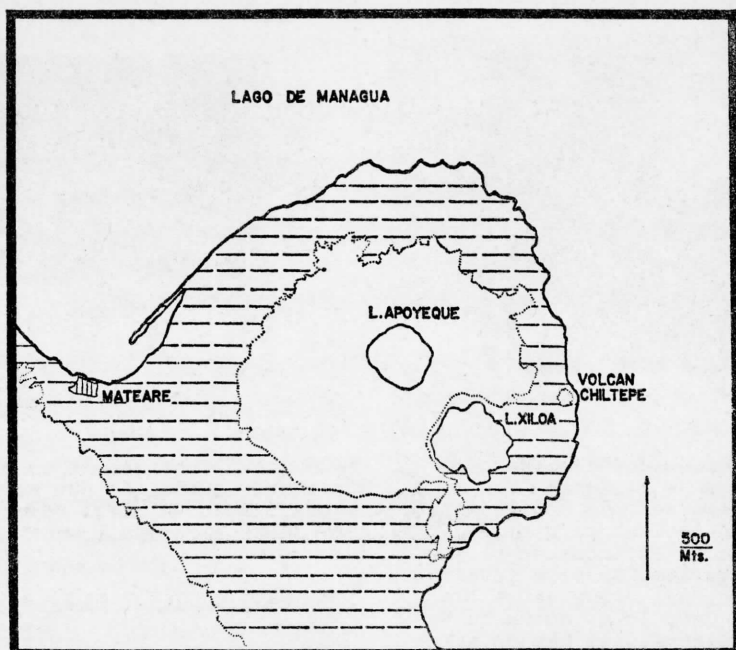


Fig. 11 Aspecto actual de la Península de Chiltepe. La región sombreada (exclusive de las lagunas) corresponde a alturas inferiores a 100 m. sobre el nivel del mar.

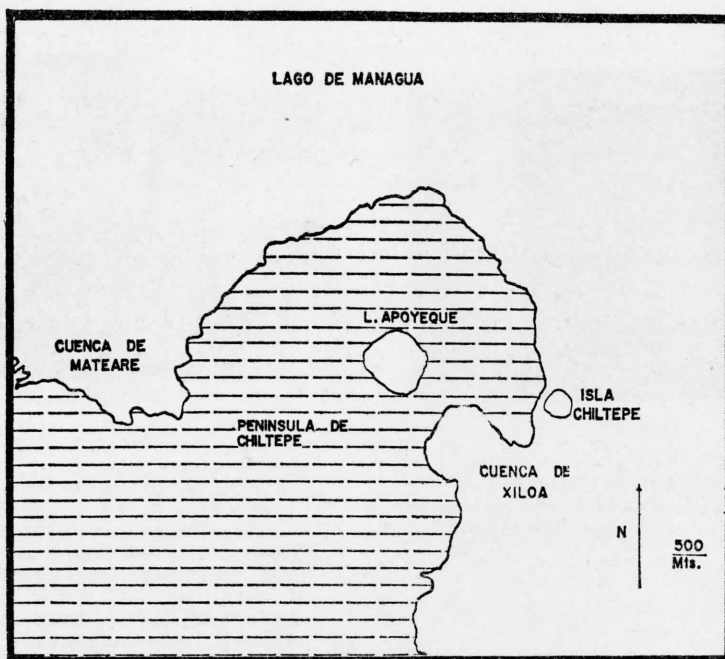


Fig. 12 Aspecto de la península de Chiltepe cuando el nivel del lago era unos 15 metros superior al actual. Nótese que Xiloá era una cuenca, lo mismo que Mateare. El Chiltepe era entonces una isla.

la suposición de que estos lagos estuvieron antes conectados con el mar". Ver también Swain F.N. & J.M. Gilby, *Ecology and Taxonomy of Ostracoda and Alga from Lake Nicaragua*. Publ. Staz. Napoli, Supl. 34.

- (10) Golsmith, L.H., comunicación personal (1968)
- (11) Astorqui, I Origen de los peces de los lagos. Rev. Conserv., 1967 vol. 16, no. 79, pp.66-68.
- (12) Thorson, T.B. et al. The status of the freshwater shark of Lake Nicaragua. Copeia, 1966, no. 3, pp. 385-402
- (13) Terán, F. & J. Incer. Geografía de Nicaragua, 1964, pp. 70-1
- (14) i.e., Zavala U., J. La pesca en Nicaragua. Rev. Conserv., 1967, vol. 16., no.79, pp. 45-9
- (15) Ofic. de Geodesia, Managua. Hoja Chiltepe, Nicaragua, 1:50,000 U.S. Army, Corps of Engeniering.
- (16) Infortunadamente no conozco ningún estudio geológico de éstas fuentes.
- (17) Mikenberg, N. Mapeo semidetallado de los suelos de la región del Pacífico de Nicaragua. Hoja Chiltepe (2952-iv) Min. Agric. y Ganad., Nicaragua. 1963, 33 pp. mapa.
- (18) El mismo caso de las lagunas de Acahualinca, Tisma, Ñocarime, etc.
- (19) Notablemente ausente en Xiloá está la familia Characidae, elemento primario dominante de la ictiofauna de los lagos y muchos ríos en ambas vertientes de Nicaragua.
- (20) Goldsmith, L. H., et al. Comunicaciones personales (1968)

ADDENDUM

Investigaciones posteriores a la entrega del manuscrito de este artículo revelaron la presencia de cuatro especies adicionales de peces xiloenses (sección I.). Estas especies, sus nombres vulgares, sus familias (entre parentesis) y sus distribuciones geográficas, son las siguientes:

- 1.- Cichlasoma nicaragüense, mojarra nicaragüense (Cichlidae); Grandes Lagos de Nicaragua y vertiente Atlántica (en parte).
- 2.- Cichlasoma rostratum, mojarra de aleta pinta (Cichlidae); Grandes Lagos y vertiente atlántica de Nicaragua; ambas vertientes de Costa Rica.
- 3.- Poecilia dowi, pepesca (Poeciliidae); Grandes Lagos de Nicaragua.
- 4.- Dorosoma chavesi, sabaleta (Clupeidae); Grandes Lagos de Nicaragua.

La identificación de las especies 1 y 2 fueron confirmadas por el Prof. W.A. Bussing; las restantes por el P. Astorqui; la última es solo tentativa y la presencia de esta especie no puede aun quedar definitivamente establecida para Xilóa.

La distribución geográfica de las cuatro especies citadas apoya la teoría en la sección II.2 (Consideraciones Zoogeográficas), por lo que el número de especies decisivas de este argumento debe elevarse de cuatro a ocho, resultando así una mayor correspondencia entre las faunas ictiológicas de Xilóa y los Lagos de Nicaragua. 23 de Agosto 1968.